

不同生长素在马铃薯上应用效果的研究

杜长玉

李东明, 张志龙

(内蒙古扎兰屯农牧学校 162650)

(内蒙古呼盟农研所 扎兰屯 162650)

摘要: 本试验用 4 种生长素喷施马铃薯, 对其产量及产量性状、生长发育、生理指标的影响进行了系统的研究。其结果为, 不同生长素对产量及产量性状、生长发育、生理指标具有不同的效果, 其效果极显著的有 GA₃、BA 两种, IAA、NAA 效果显著。

关键词: 马铃薯; 生长素; 产量; 生理指标

中图分类号: S532, S482.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0092 (2000) 03-0137-04

1 前言

生长素类物质是马铃薯生长发育必需的调节物

收稿日期: 2000-03-01

质。动植物生长调节物质的研制与应用是农业科技革命的重要内容之一。关于生长素对马铃薯试管匍匐茎、块茎、扦插苗的影响, 马铃薯在生长发育中内源激素的变化, 马铃薯施用植物激素对产量和品

叶色浓绿幼嫩的苗, 最有利于生根。切取的枝条基部插入基质中, 不要埋到叶片, 否则就易形成腋芽薯, 产量低而过度快。

b. 剪尖可破坏植株的顶端优势, 腋芽便萌发为侧枝, 侧枝长到 3~5 片叶时, 便可再剪尖扦插, 剪尖扦插可节约用试管苗扦插成本, 同时由于剪尖苗粗壮, 比扦插试管苗易操作、易成活, 结薯速度也比试管苗快。

c. 培土可压迫扦插苗基部基节腋芽长出匍匐

茎, 培土次数越多, 产生匍匐茎就越多, 结薯个数就越多, 培土是马铃薯快繁技术中最关键的措施。

参 考 文 献

- [1] 李文刚等. 我国马铃薯脱毒种薯及其产业化发展的问题及对策研究. 中国马铃薯学术研讨文集, 1996, 273~277
- [2] 蒲建刚等. 脱毒苗剪顶扦插无土生产微型薯研究. 中国马铃薯研究进展, 1999, 198~202
- [3] 梁东超等. 扦插时期、光照与密度等条件在马铃薯微型薯生产中的影响. 马铃薯杂志, 1998, 12 (2): 77~79

STUDY OF THE CULTURE OF APICAL CUTTINGS OF VIRUS-FREE PLANTLETS IN SOILLESS MEDIAUM

¹ XIE Qin-hua, ² WU Yi-xin, ³ ZHANG Yong-fei and ⁴ ZHANG Li-fen

(The Root and Tuber Crop Research Institute, Yunnan Normal University, 650092)

ABSTRACT: Minitubers were produced from apical cuttings of Virus-free plantlets cultured in soilless media in greenhouses. After 4 times of cutting and 4 times of earthing up, minituber yield was 10.6 tubers/plantlet after 80 days culture. The minituber over 1 g was 8.7 tubers/plantlet. Increasing times of cutting and earthing up could get were mintubers per plantlet.

KEY WORDS: potato; virus-free plantlets; minitube; cutting; earthing up

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

质的影响方面已有些研究报道^[1~6]。各种生长素喷施对产量及产量性状、生长发育、生理指标的效果在玉米、大豆等作物上已有报道^[7,8]。不同生长素对马铃薯的效果目前国内外尚无系统报道, 尤其是各种生长素对各项生理指标的影响未见报道。自1996年以来, 我们对马铃薯施用生长素类物质的内在效应进行了比较系统的研究。

2 材料与方 法

2.1 供试处理及浓度

设5个处理, BA (6-苄基腺嘌呤)、GA₃ (赤霉素)、IAA (吲哚乙酸)、NAA (α-萘乙酸)、CK (对照), 其浓度均为 20 mg/kg, 450 kg/hm² 溶液, 对照采用同量清水。于马铃薯发棵前期叶面喷施。

2.2 田间设计

本试验在内蒙古扎兰屯农牧学校农杨进行, 采用随机区组法, 3次重复, 5行区, 行长10 m, 行距70 cm, 穴(株)距30 cm, 小区面积35 m²。

2.3 试验条件

供试品种为克新4号, 底肥每公顷磷酸二铵150 kg, 48000株, 前茬1996、1997年为大豆, 1998年为玉米, 生育期管理同大田。

2.4 测定方法

2.4.1 取样

全生育期取样3次, 即7月10日(块茎形成期), 7月25日(块茎膨大期), 8月10日(淀粉积累期), 每次每小区取样5株, 装入塑料袋带回室内, 供测定用。

2.4.2 测定方法

体内硝态N采用硝酸还原法, 速效P用磷钼蓝法, 速效K用四苯硼钠法, 叶绿素用丙酮提取比色法, 氨基酸总量用茚三酮比色法, 可溶性糖用蒽酮比色法, 上述6项生理指标均使用微量紫外分光光度计测定。光合强度用改良半叶法, 淀粉含量用碘比色法和比重法两种方法测定。

2.4.3 分析方法

对产量及产量性状、各项生理指标等均采用方差分析法, 显著性测定用新复极差(LSR)法测定。

3 结果及分析

3.1 产量效应

分析结果表明, 处理间差异达极显著标准。GA₃、BA极显著高于IAA、NAA, IAA、NAA极显著高于对照, GA₃与BA、IAA与NAA之间差异不显著。与对照比, GA₃、BA、IAA、NAA分别增产32.1%、28.3%、12%、8.8%(表1)。

表1 不同生长素对马铃薯产量的影响

处理	产量 (kg/hm ²)				与对照比增产		差异显著性	
	I	II	III	X	(kg)	(%)	0.05	0.01
GA ₃	32985	32505	33660	33050	8030	32.1	a	A
BA	32595	32115	31620	32110	7090	28.3	a	A
IAA	28845	27210	27990	28015	2995	12.0	b	B
NAA	26685	27795	27180	27220	2200	8.8	b	B
CK	25770	24555	24735	25020	—	—	c	C

注: 表内数据为三年结果平均数, F=85.76, SE=366

3.2 生长发育效应

调查结果表明, 4种生长素都具有增加株高和茎粗的作用, 表现出长势强壮, 植株繁茂, 枯黄期延后, 生育期延长7~12d的效果。尤其是延长后期光合积累的时间, 使其块茎膨大期更加充分和积累有机物增多, 从而显著提高产量(表2)。

3.3 生理指标效应

测定结果表明, 各种生长素都具有提高体内营

养水平的作用, 4种生长素都极显著提高体内硝态N、速效P和速效K的含量。主要是因生长素类物质具有促进根系发育、生长繁茂、植株健壮, 从而提高对土壤养分的吸收能力。GA₃、BA具有显著提高叶面积、叶绿素含量和体内氨基酸总量的效果, 使光合强度和积累显著提高。在各项指标中, 效果最显著的是叶面系数和光合强度, 使植株积累有机物速度加快, 从而显著提高产量(表3)。

表2 不同生长素对马铃薯生育性状、产量性状和品质的影响

处 理	株高 (cm)	茎粗 (cm)	生长势	开花期 (日/月)	枯黄期 (日/月)	生育期 (d)	单株薯数 (个)	单株薯重 (g)	粗淀粉			
									含量 (%)	提高 (%)	差异显著性	
										0.05	0.01	
GA ₃	87.6	1.25	强	2/7	4/9	102	71.4	725	21.82	30.6	a	A
BA	88.4	1.16	强	10/7	4/9	102	68.7	704	19.81	18.6	b	B
NAA	90.5	1.03	中	10/7	31/8	97	65.9	616	18.72	12.0	c	BC
IAA	90.7	0.96	中	8/7	31/8	97	65.6	652	17.94	7.4	c	CD
CK	74.5	0.93	弱	6/7	24/8	90	63.8	539	16.71	—	d	D

注: 表内数据为3年3次重复10株的平均数

表3 不同生长素对马铃薯生理指标的影响^①

处 理	硝态 N (mg/kg)		速效 P (mg/kg)		速效 K (mg/kg)		叶绿素 (mg/g 鲜)		可溶性糖 (%)		氨基酸总量 (μg/g 鲜)		光合强度 (mg 干/dm ² /h)		叶面系数	
GA ₃	831	a A ^①	398.3	a A	13489	a A	7.05	a A	0.519	a A	547	a A	12.94	a A	3.78	a A
BA	787	a B	377.3	a A	13165	a A	6.72	ab AB	0.488	a A	523	a AB	11.39	b B	3.47	b AB
IAA	736	c C	326.3	b B	12234	b B	6.49	ab AB	0.404	b A	483	b BC	10.59	c B	3.22	c B
NAA	714	c C	302.7	c B	11971	b B	6.26	bc AB	0.431	b A	470	b C	10.56	c B	3.17	c B
CK	636	d D	249	d C	10498	c C	5.64	c B	0.397	b A	402	c D	9.44	d C	2.93	d C
γ ^②	0.99**		0.99**		0.96**		0.95*		0.98**		0.96**		0.94*		0.97**	

注: ①表内数据为3年, 每年3次测定, 3次重复的平均数; ②字母小写为差异显著, 大写为差异极显著; ③γ值是指各项指标与产量的相关系数。

3.4 产量性状效应

调查和测定结果表明, 4种生长素都具有极显著提高大、中薯数量和重量的作用和效果, 使小薯的数量和重量显著降低。大、中薯数量和重量的提高、小薯数量和重量的降低, 使其总薯数量和重量大幅度提高, 从而提高商品薯的比率, 其中GA₃、BA极显著高于IAA、NAA, IAA、NAA极显著高于对照。其主要是由于植株叶面积较大, 光合效率等各项生理指标都很高, 加之延长后期光合时间, 使

小薯变为大、中薯, 从而使产量显著提高。

测定结果还表明, 各种生长素可显著增加块茎的淀粉含量, GA₃极显著高于BA; BA显著高于NAA, 极显著高于IAA; NAA极显著高于对照; IAA显著高于对照。GA₃、BA、NAA、IAA分别比对照提高淀粉含量5.12、3.1、2.01、1.23个百分点。说明延长后期光合积累时间对提高淀粉含量相当重要(表2、4)。

表4 不同生长素对马铃薯块茎大小^①、数量和重量^②的影响

处 理	大 薯				中 薯				小 薯				总 薯			
	数量	差异 ^③	重量 (g)	差异	数量	差异 ^③	重量 (g)	差异	数量	差异 ^③	重量 (g)	差异	数量	差异 ^③	重量 (g)	差异
GA ₃	35.93	a A	5056	a A	23.30	a A	1808	a A	12.20	a A	386	a A	71.43	a A	7251	a A
BA	32.47	b B	4693	ab AB	22.20	a A	1731	a A	14.03	b B	614	b B	68.70	b B	7038	a A
IAA	28.57	c C	4320	bc BC	19.67	b B	1518	b B	17.37	c C	682	b B	65.60	c C	6520	b B
NAA	26.40	d C	3947	c C	18.93	b B	1413	c B	20.60	d D	803	c C	65.90	c C	6163	c B
CK	23.43	e D	3207	d D	16.13	c C	1116	d C	24.23	e E	1062	d D	63.80	d C	5358	d C
γ ^④	0.98**		0.96**		0.99**		0.97**		-0.98**		-0.93*		0.97**		0.97**	

注: ①大薯100g以上, 中薯50~100g, 小薯50g以上; ②数量和重量均为3年, 3次重复(10穴株的总数)的平均数; ③差异为LSR显著性测定结果, 相同字母差异不显著; ④γ值是产量的相关系数。

4 结论与讨论

不同生长促进剂对马铃薯产量、产量性状、生育性状以及生理指标的影响不同, 但效果都显著, 其位次是 GA₃、BA、NAA、IAA, 各性状、各生理指标之间以及与产量都具有显著的相关性和一致性。

提高产量和品质主要在于: 一是促进植株生长健壮, 提高对 N、P、K 的吸收量, 从而增加了光合面积和叶绿素的含量, 提高光合强度, 增加有机物的积累, 使块茎增大和淀粉含量提高; 二是各种生长素可延长马铃薯生长后期光合面积和时间, 使生育后期的光合积累速度快、时间长、数量多, 使其块茎膨大充分和淀粉积累充足, 从而提高商品薯的数量和产量。

参 考 文 献

[1] 连勇等. GA₃、IAA 和 C/N 对马铃薯的匍匐茎及试管形成的影响. 马铃薯杂志, 1999, 13 (1): 3~6
 [2] 柳俊等. BA 对试管块茎形成与膨大的影响. 马铃薯杂志, 1995, 9 (1): 7~11
 [3] 郭洪云等. NAA 和 2, 4-D 对脱毒马铃薯扦插苗生长及产量的影响. 马铃薯杂志, 1998, 12 (2): 74~76
 [4] 黄大恩等. 2, 4-D 和 GA₃ 对马铃薯试管块茎催芽的影响. 马铃薯杂志, 1999, 13 (1): 18~20
 [5] 蒙美莲等. 马铃薯块茎生长过程中内源赤霉素和脱落酸含量的变化. 马铃薯杂志, 1996, 10 (1): 8~12
 [6] 徐延学等. 马铃薯叶面喷施植物激素和磷酸二氢钾对产量及品质的影响. 马铃薯杂志, 1996, 10 (3): 153~155
 [7] 杜长玉等. 玉米叶面喷施生长素的效果. 内蒙古农业科技, 1994, 6: 20~22
 [8] 杜长玉等. 大豆叶面施用生长调节剂的效果研究. 内蒙古农业科技, 1996, 6: 16~18

STUDY OF THE EFFECTS OF DIFFERENT AUXINS ON POTATO

DU Chang-yu

(Inner Mongolia school of Agriculture and Animal Husbandry, Zhalantun 162650)

LI Dong-ming, ZHANG Zhi-long

(Hulunbeier Institute of Agricultural Sciences, Zhalantun 162650)

ABSTRACT: The effects of four kinds of auxins on yield and its components, growth and development, and physiological traits of potato were evaluated. The results showed that various auxins had different effects on all these aspects of potato. The effects of GA₃ and BA were significant at 0.01 level and that of IAA and NAA were significant at 0.05 level.

KEY WORDS: potato; auxin; yield; physiological traits

本 刊 提 示

- 为满足广大读者需求, 本刊从 2001 年起改为双月刊, 即逢双月 25 日出版, 欢迎广大读者踊跃投稿。
- 2001 年的杂志征订工作即将开始, 本刊邮发代号: 14-167, 年订价 30 元, 全国各地邮电局(所)均可订阅。为了减少中间环节, 也可直接向编辑部订阅。地址: 哈尔滨东北农业大学中国马铃薯编辑部收。
- 2001 年本刊继续承揽广告业务, 为了统筹安排封面、封 2、3、4 广告, 望各地用户提早计划并与本刊联系。
- 本部尚有“96'中国马铃薯学术研讨文集”、“99'中国马铃薯研究进展”及 2000 年 8 月昆明会议出版的“面向 21 世纪中国马铃薯产业”。定价分别为 45 元、45 元、55 元(含挂号邮资), 售完为止。
- 昆明会议计划出版的《从业人员名录》, 由于种种原因部分单位没有将表格及时寄至专业委员会, 所以延迟了出版计划。望各单位领导给予重示、支持, 寄表格(样式见马铃薯杂志 99.4 最后一页, 或向专业委员会函索或自制), 同时寄 200 元录入费。
- 为办好《中国马铃薯》杂志, 本刊全体员工真诚的欢迎读者对本刊提出批评意见或建议。